



SIPAOC

Società Italiana di Patologia e di
Allevamento degli Ovini e dei Caprini

XXV CONGRESSO NAZIONALE SIPAOC



XXV CONGRESSO SIPAOC

SASSARI 17-20 SETTEMBRE 2024



Tecnologie applicate alla gestione dell'alimentazione nei piccoli ruminanti

Valeria Giovanetti, Marco Acciario, **Francesco Martini**, Mauro Decandia, Andrea Frongia
AGRIS Sardegna - Abinsula

Giovedì, 19 Settembre - Simposio: **Innovazioni sull'alimentazione di precisione degli ovini e dei caprini**

Agris

Agenzia pro sa chira in agricultura
Agenzia regionale per la ricerca in agricultura



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

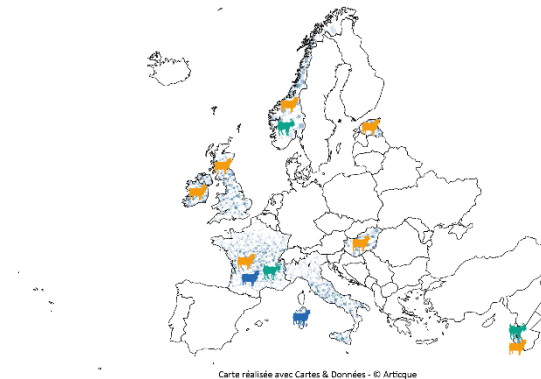
Lo scenario del settore dei piccoli ruminanti

- La popolazione di ovini e caprini nell'UE (2023) era di circa 70 milioni di animali, di cui l'82% pecore (Eurostat, 2023).
- La maggior parte delle aziende ovine e caprine si trova spesso in «**aree svantaggiate**» con sistemi di allevamento di tipo **estensivo** principalmente basati sull'utilizzo di risorse alimentari naturali.
- Esiste anche un numero significativo di aziende che allevano con sistemi di tipo **semi-estensivo** o **intensivo**, che si differenziano in funzione della specie allevata (pecore/capre) o dell'orientamento produttivo (carne/latte).
- Le **dimensioni dell'azienda tendono ad aumentare** per compensare l'aumento dei costi e il calo dei profitti. **Diminuzione della manodopera** disponibile per gestire greggi più grandi.

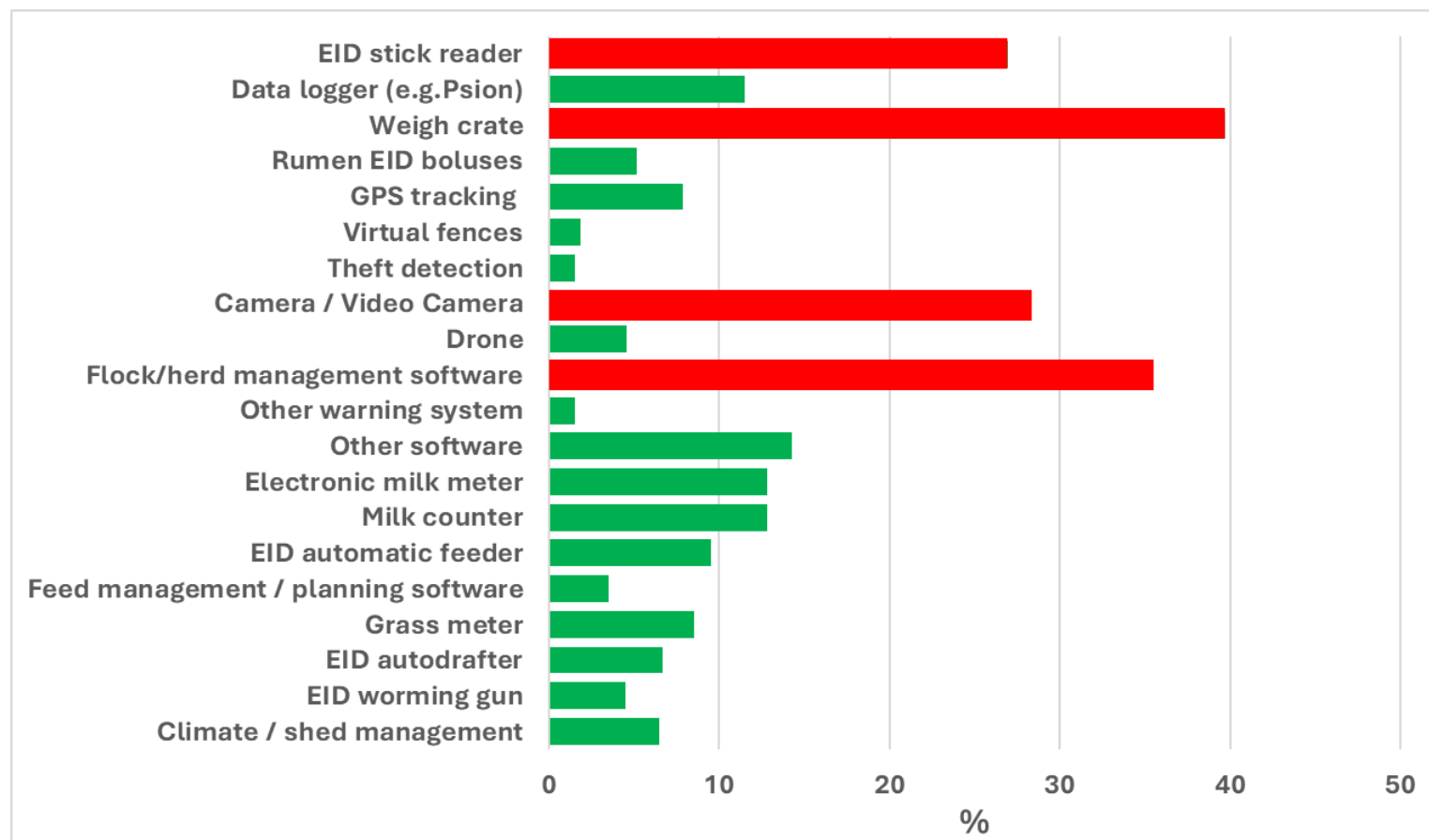
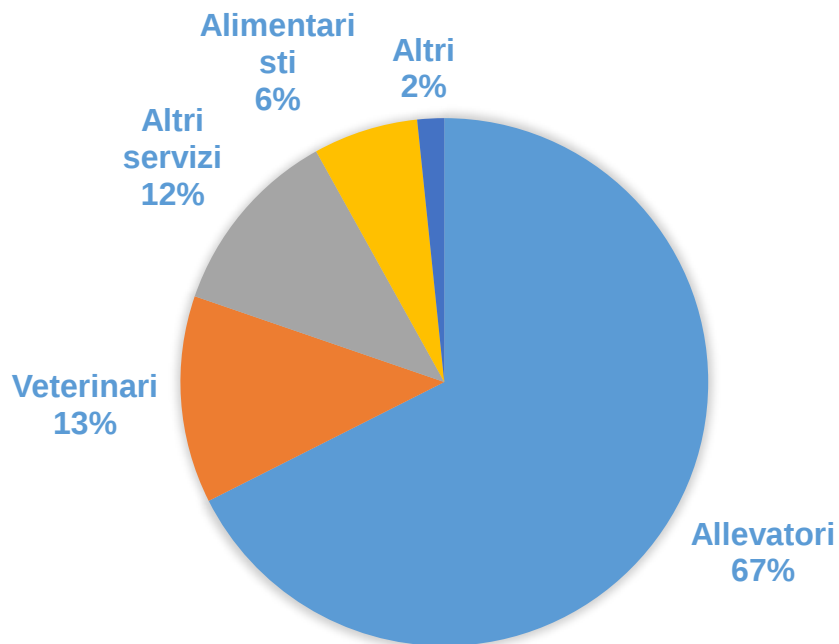
Lo scenario delle tecnologie

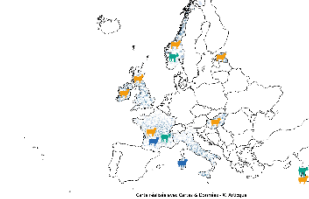
- Ad oggi, tuttavia, le soluzioni tecnologiche sono poco utilizzate nel settore dei piccoli ruminanti, anche se dal 2010 tutti gli animali dell'UE sono identificati con un'etichetta elettronica e il 64% degli allevatori di ovini considera le tecnologie un'opportunità (Gautier et al., 2019).
- Solo i grandi allevamenti sembrano aver acquistato attrezzature in grado di aggiungere valore all'identificazione elettronica poiché il costo è un problema importante (Morgan-Davies 2015).
- Il progresso ingegneristico e la riduzione dei costi delle nuove tecnologie elettroniche ha permesso lo sviluppo di molte soluzioni basate su **sensori** nel settore zootecnico dei piccoli ruminanti (Halachmi *et al.*, 2019).

Intervista online: 669 intervistati

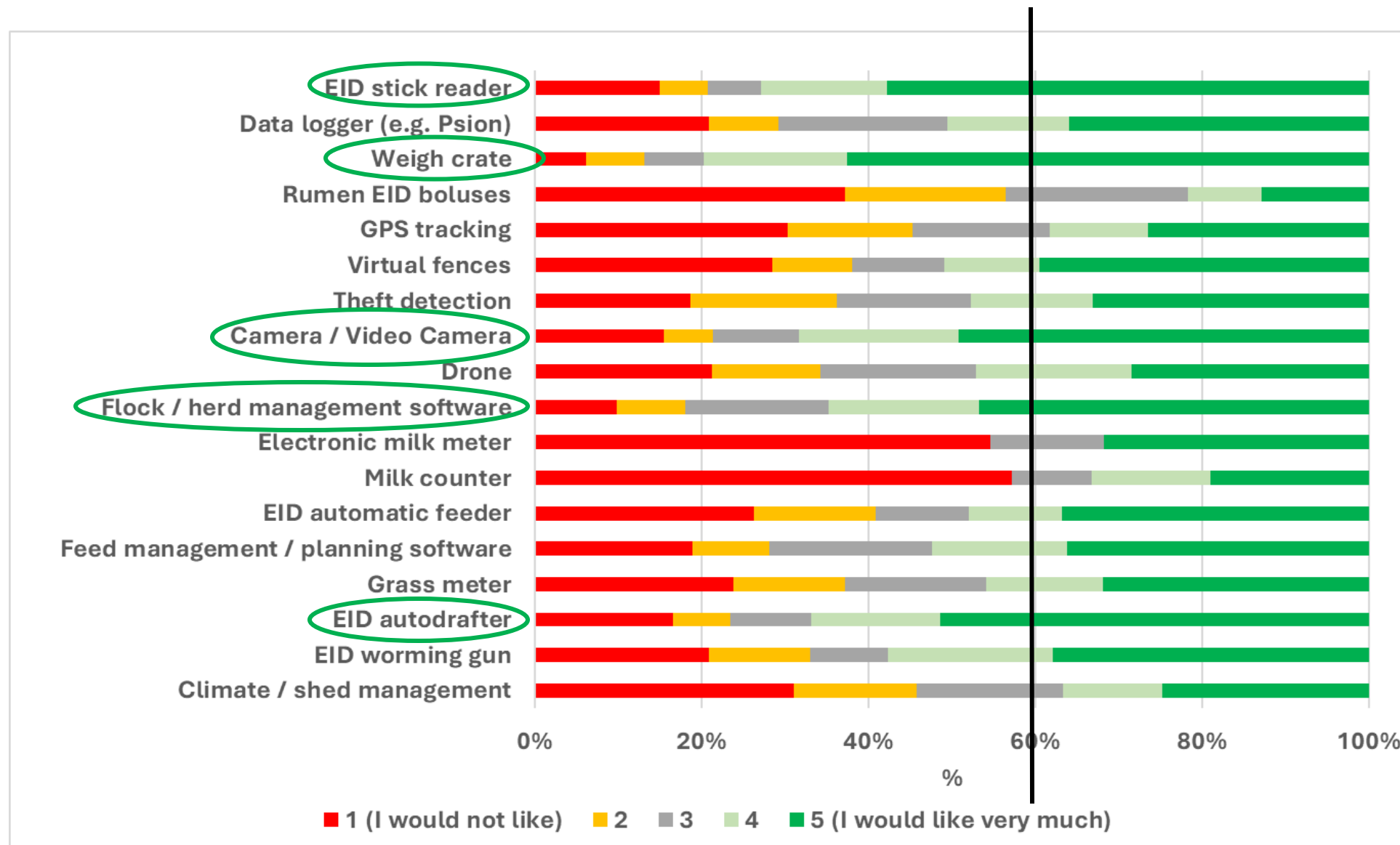


Tecnologie che gli allevatori hanno nelle loro aziende





Tecnologie che gli allevatori vorrebbero avere nelle loro aziende



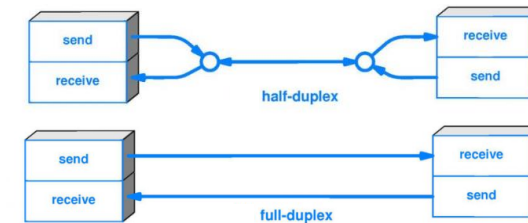
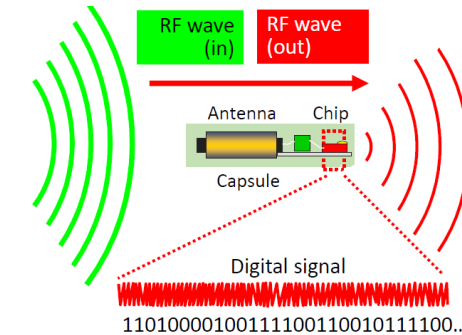
Transponder – RFID (Radio Frequency Identification)

L'identificazione elettronica è diventata **obbligatoria** nell'Unione Europea

Transponder (Transmitter-Responder):

- In genere sono **passivi** (no batterie)
- Funzionano con **bande RF**:
 - Basse (LF): 134,2 KHz
 - Alte (HF): 13,56 MHz
 - Ultra alte (UHF): 860-960 MHz
- Modo di **trasmissione**:
 - HDX: Half-Duplex, 1 via
 - FDX: Full-Duplex, 2 vie

Dispositivi elettronici che usano le Radio Frequenze (**RF**) per trasmettere una **risposta fissa**



Lettori



Consentono di **memorizzare e trasferire dati**:

- Data di nascita
- Genealogia
- Sesso
- Peso
- BCS
- Trattamenti sanitari
- Gruppo di alimentazione



In combinazione con **altre tecnologie**:

- Peso
- Latte
- Efficienza riproduttiva
- Trattamenti sanitari
- Ingestione
- Abbeveraggio
- Gestione del gregge

RealTime

Iniziare Prodotti Tabella di marcia Chi siamo

Italia | NOK kr Inglese

Per iniziare

hai bisogno di un tag auricolare, di un'app, di un gateway o di un dispositivo mobile

- RTID® Ear Tags**
Lifetime battery
Lazer print
- RTID® Gateways**
Lifetime battery
Rechargeable
Wired
- RTID® App**
Mobile, tablet
and PC
- RTID® Integration**
Animal-ID, time,
activity and location

Esaurito

Benefits

<https://realtimeid.no/>

- 💡 Automatic updated animal registry
- 💡 Automatic counting, matching and pedigree
- 💡 Monitor your all animal
- 💡 Discover health issues earlier
- 💡 Create your transport documentation automatic
- 💡 Backtrack your animals and connected animals
- Less workload, less manual handling and less stress results in better welfare and increased productivity
- Become more profitable

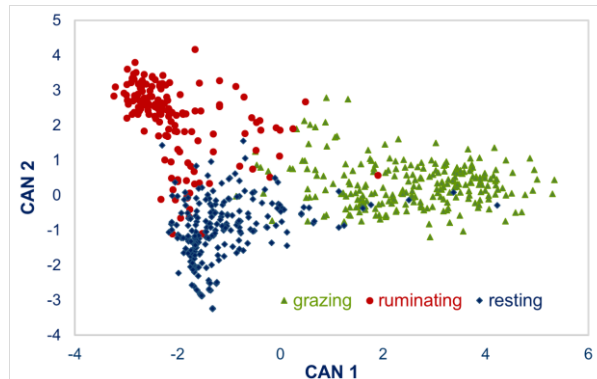
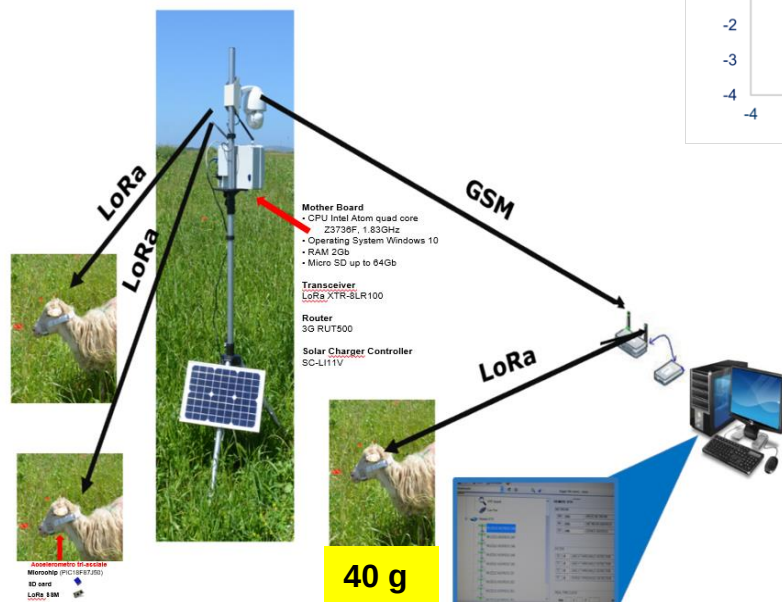
Tool		Technology	Recorded trait	Device	Application
Wearable devices (WD)					
<u>Transponder</u>		Radiofrequency	Individual data	• Ear tag • Bolus • Inject	Sorting gate, feeder, mating detection
Geographical positioning system (GPS)		Satellite network	Position	• Collar	Virtual fencing, location, grazing
Sensor for:	Temperature	Thermistor	Rectal, rumen or vaginal temperature	• Ear tag • Bolus • Inject	Health (fever), stress, oestrus, drinking bouts
	pH	Voltage meter	Rumen pH	• Bolus	Feeding, rumen function (health)
	Pressure	Several	Rumen function	• Bolus	Rumination
	Sound	Microphone	Sound	• Bolus • Halter	Heart rate, rumination coughing
	Activity (accelerometer)	Piezoelectric 3-axial	Motion	• Ear tag • Bolus • Collar • Pedometer	Movements, feeding, resting, rumination, lameness
	Biomarkers	Several types	Several traits	• Ear tag	Metabolite detection (health)
Non-wearable devices (NWD)					
Camera	Optical imaging		Shape	Handheld or fixed camera	Behaviour, growth, supervision
	Infrared imaging		Temperature	Handheld or fixed camera	Thermometry, udder (mastitis), head and claw health
	3D imaging		3D shape	Fixed camera	Body condition
	Laser beam		Height	Fixed laser	Size, growth
Weighing cell		Electromagnetic force restoration	Weight	Automatic scale	Growth, gait recording (lameness)
Environmental sensors		Several	Ambient data	Several sensors	Animal comfort and health monitoring

Accelerometro per pecore al pascolo

Wearable sensor

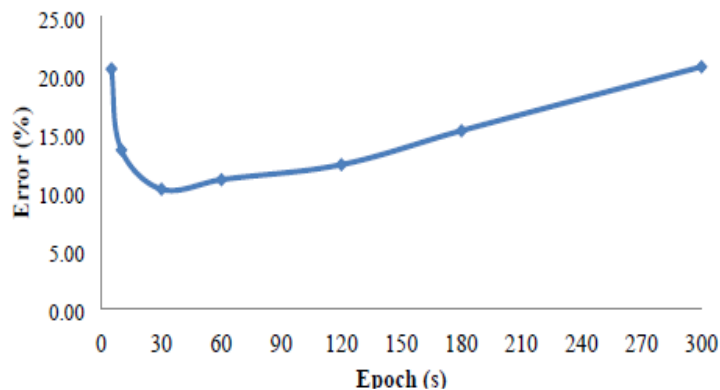
Prototipo BEHARUM

(Uniss, AGRIS, Electronic Systems)



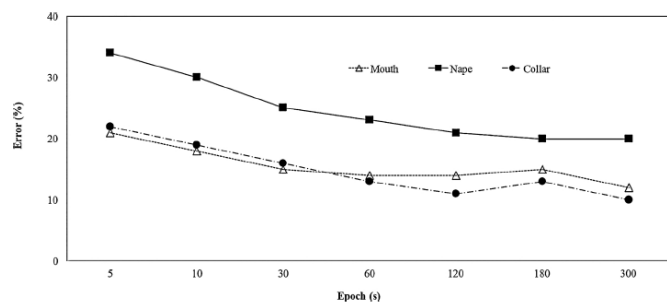
Observed behaviour	Predicted behaviour			
	Grazing	Ruminating	Resting	Total
Grazing	234	8	6	247
Ruminating	1	133	15	149
Resting	9	9	261	279
Total	244	149	282	675
Sensitivity (%)	96	89	93	
Specificity (%)	97	97	95	
Precision (%)	95	89	94	
Accuracy (%)	96	95	94	93 ^a
k	0.92	0.86	0.89	0.89 ^b

Giovanetti *et al.*, 2017



Epoch	Accuracy	k
5 s	79.4	0.7
10 s	86.4	0.8
30 s	89.7	0.8
60 s	88.9	0.8
120 s	87.6	0.8
180 s	84.7	0.7
300 s	79.3	0.6

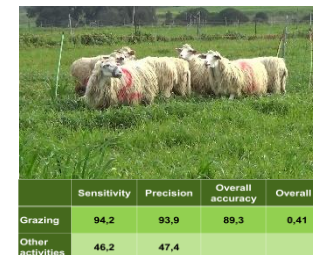
Decandia *et al.*, 2018



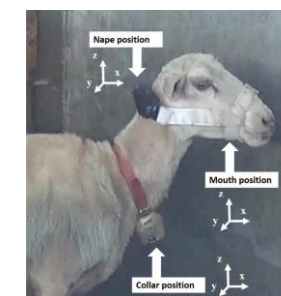
Overall accuracy and Coehn's k coefficient of the discriminant analysis model at different sensor position and time epoch settings.

Epoch	Mouth		Nape		Collar	
	Accuracy	Coehn's k	Accuracy	Coehn's k	Accuracy	Coehn's k
5 s	79 %	0.6	66 %	0.3	78 %	0.6
10 s	82 %	0.7	70 %	0.4	81 %	0.6
30 s	85 %	0.7	75 %	0.5	84 %	0.7
60 s	86 %	0.7	77 %	0.5	87 %	0.7
120 s	86 %	0.7	79 %	0.6	89 %	0.8
180 s	85 %	0.7	80 %	0.6	87 %	0.7
300 s	88 %	0.8	80 %	0.6	90 %	0.8

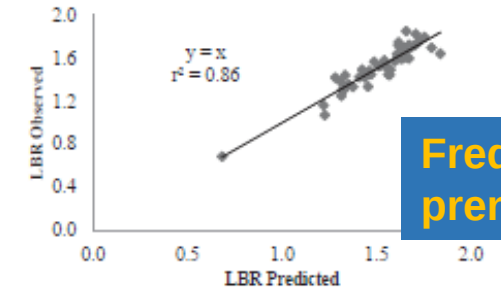
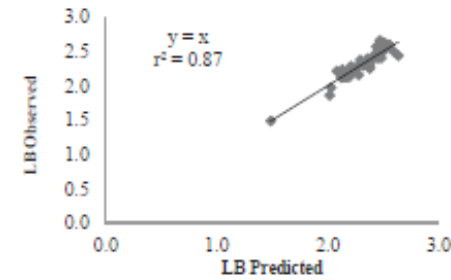
Decandia *et al.*, 2021



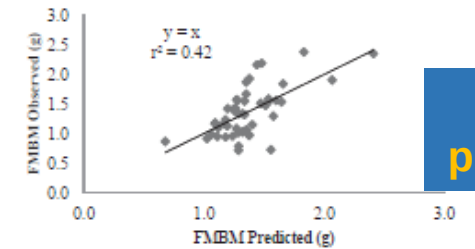
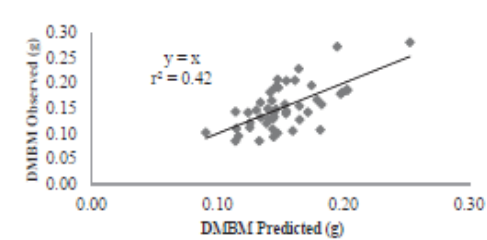
Tempo pascolamento



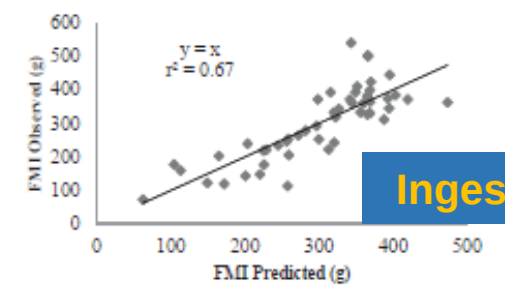
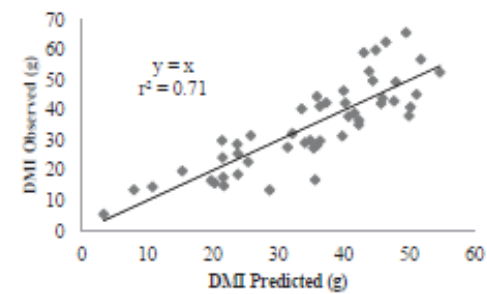
Breve periodo: condizioni controllate (Orr *et al.*, 2005)



**Frequenza
pressioni**



**Peso
pressioni**



Ingestione



Cichorium Intybus (C)



Lolium multiflorum (L)



Medicago sativa (M)



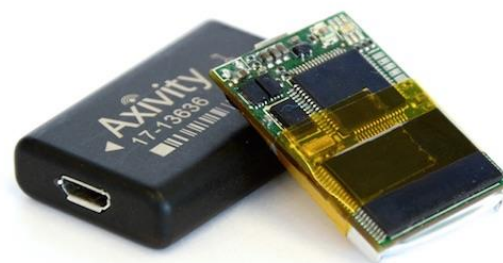
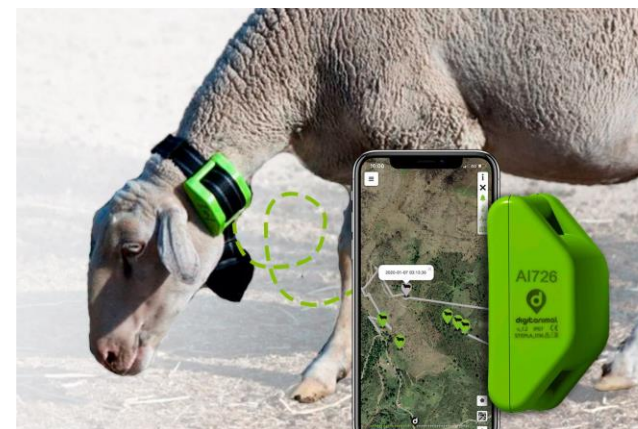
Avena sativa (A)



L+M

Giovanetti *et al.*, 2020

Attività riconosciute dagli accelerometri: riposo, ruminazione, pascolamento e movimento.
Possono anche essere usati per misure di benessere, rilevare laminiti o durante gli accoppiamenti.
(Tsanidakis et al., 2023, *Review*)



GPS (Global Positioning System)

Wearable sensor



Sistema di posizionamento su base satellitare di proprietà del governo degli Stati Uniti che, attualmente, comprende 24 satelliti operativi



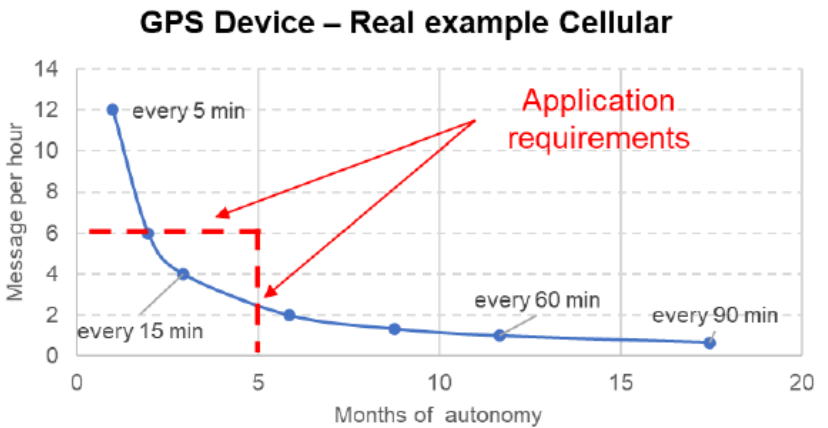
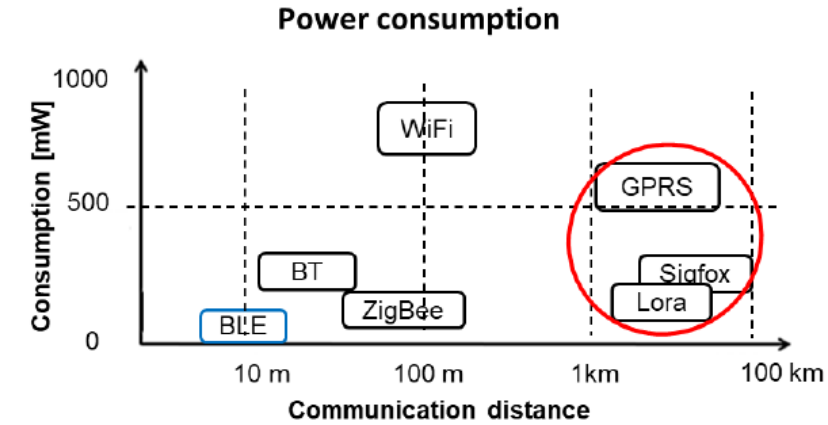
Esistono altri sistemi simili al GPS nel mondo, tutti classificati come sistemi satellitari di navigazione globali (**GNSS, Global Navigation Satellite System**), es. GLONASS (Russia), BeiDou/Compass (Asia), IRNSS (India) e Galileo (Europa)

Il sistema di posizionamento è basato sui satelliti in orbita ed è in grado di fornire la posizione e l'ora esatta a qualsiasi dispositivo dotato di un apposito **ricevitore GPS** che non è altro che un “chip” dotato di un'**antenna**, un minuscolo **processore** e una sorta di **orologio**.

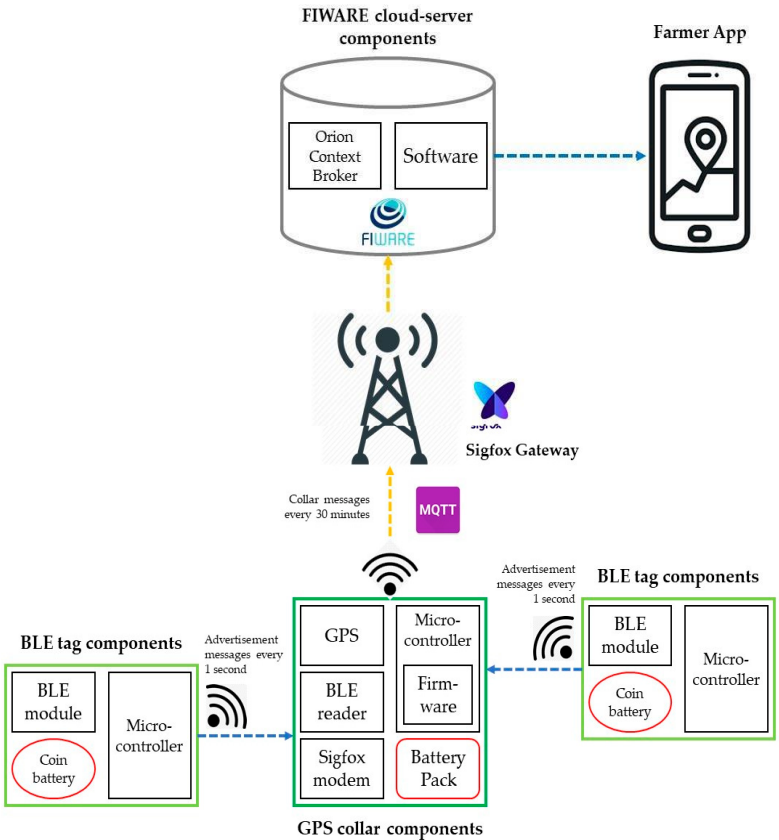
La posizione esatta viene misurata in base al **tempo necessario per ricevere un segnale trasmesso** e può essere eventualmente riportata su una **mappa** grazie ad appositi sistemi, programmi o App.



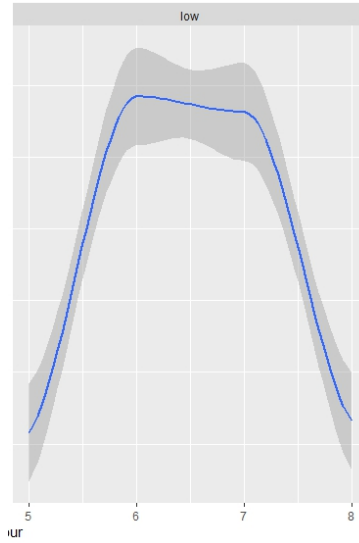
GPS con GSM (6 mesi)
LPWA (Low power wide area: LoRa o Sigfox, 18 mesi).



- GPS collar
- BLE (Bluetooth low energy) reader collar
- BLE eartag



**GPS:BLE = 10:25
(1:2.5)**

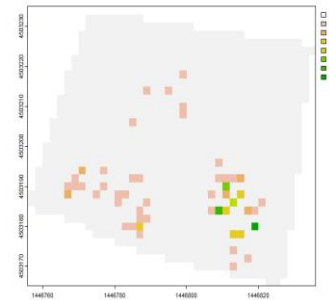


GPS e Techcare project

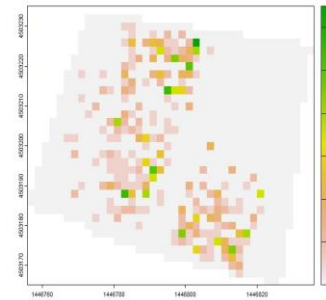
Camargo's index of evenness (Pauler et al., 2021)

Indice che ci dà un'idea di quanto omogeneamente l'animale ha esplorato il pascolo

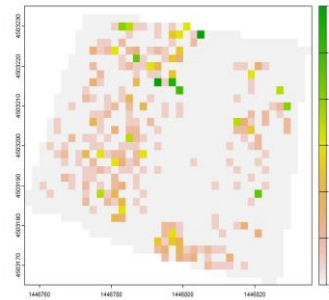
7:00



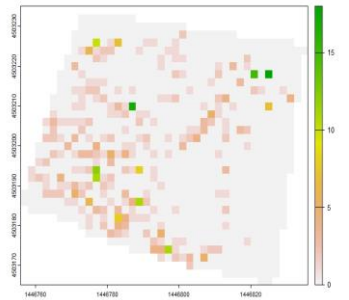
8:00



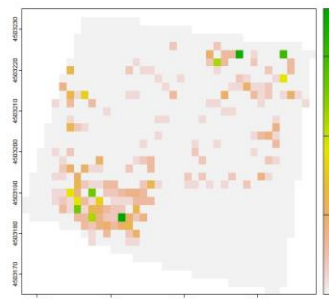
9:00



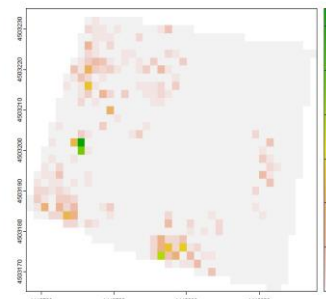
10:00



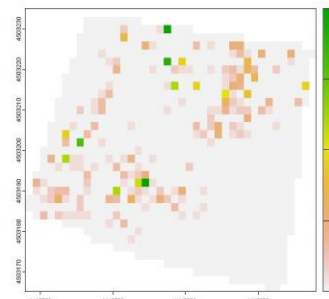
11:00



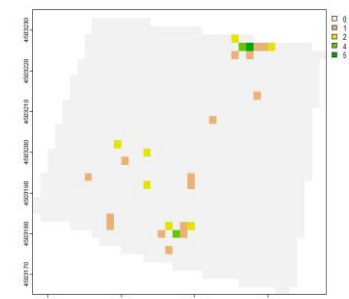
12:00



13:00



14:00

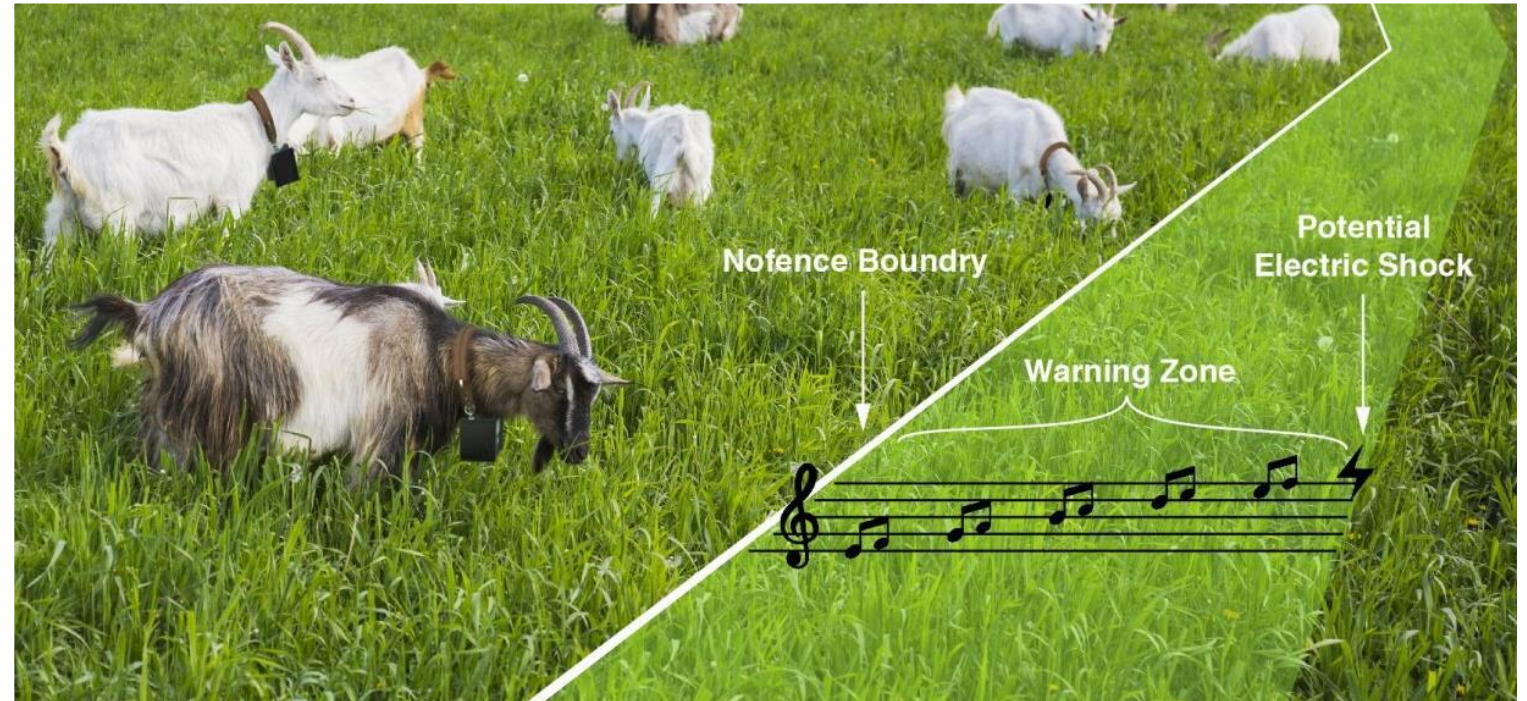


GPS e Virtual Fencing

Wearable sensor



505 g



https://youtu.be/dlodXcn7M1A?si=2_VK0Nmg8qIPCbno
<https://youtu.be/R12S-5xjT-8?si=kO-yXKnK2KFkWFoh>

ERBOMETRO

Non wearable sensor



L'erbometro G1000 Neo invia le letture di **geo-localizzazione** e **disponibilità di erba** (KgDM/ha) tramite Bluetooth all'app gratuita, oltre a mostrare le letture sullo schermo incorporato.



I rilievi possono essere associati anche agli sfalci che poi potranno essere analizzati per determinare la **composizione chimica** dell'erba.

Auto-alimentatori

CRFI (controlling and recording feed intake)

Alimenti **concentrati e/o pellettati**
(rilievo del peso dell'animale)



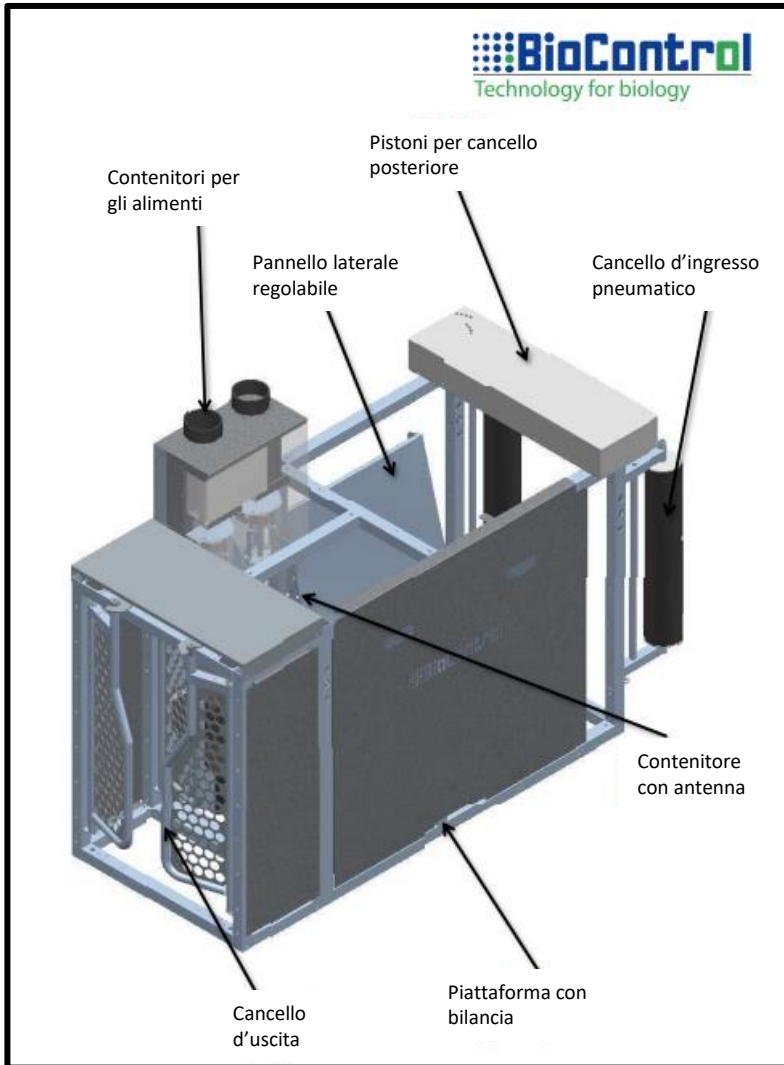
Non wearable sensor

Strumenti che consentono di misurare l'**ingestione** e il **comportamento alimentare** h 24 di ogni singolo animale

Alimenti misti: **fieni e/o unifeed**

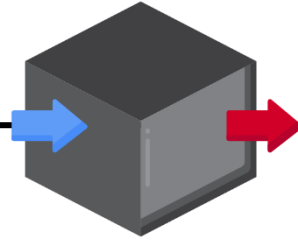


Auto-alimentatori

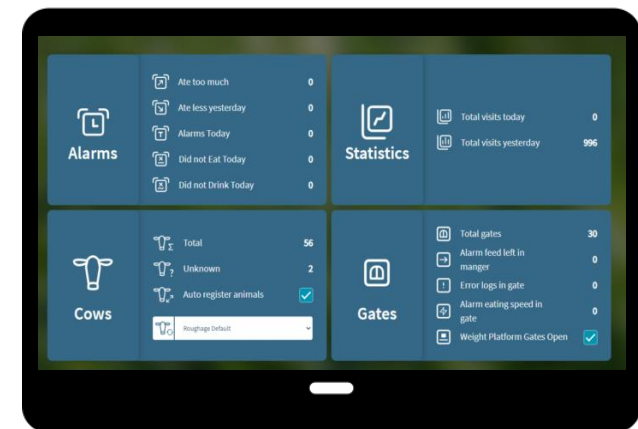


La stazione è collegata alla blackbox che trasmette i dati al PC e viceversa.
Una blackbox può gestire fino a 10 stazioni di alimentazione.

Il software consente di avere un resoconto sempre aggiornato della quantità di alimento ingerita dai singoli animali e segnala un ALERT ogni qualvolta un animale non si alimenta



L'operatore gestisce l'auto-alimentatore da un software, nel quale si inseriscono gli identificativi degli animali (RFID) e la quantità di alimento che possono ricevere.



Una stazione gestisce fino a 100 animali

Misuratore consumo d'acqua e peso animale

Non wearable sensor

Protipo del progetto **TechCare** con sistema di allerta
(ARO, Israele)

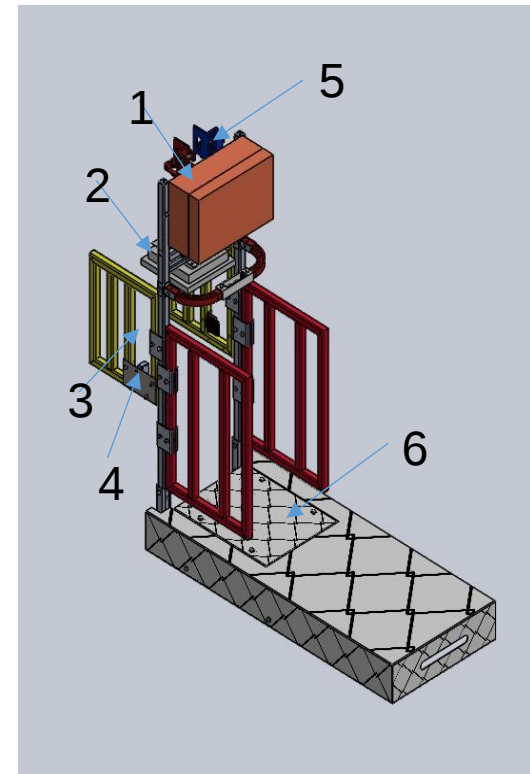


Identificare il momento ottimale per la
vendita di un singolo animale.



Strumenti che rilevano **variazioni anomale** di:

1. Assunzione di acqua
2. Variazioni dell'aumento di peso



1. Centro di controllo e networking
2. Antenna di identificazione individuale
3. Misuratore acqua
4. Sensore a IR sensor
5. Marcatura
6. Bilancia

Robot di alimentazione

Questo strumento di alta tecnologia, è in grado di preparare e distribuire la razione direttamente nella corsia di alimentazione in completa autonomia. E' in grado di gestire **più gruppi di animali**, quindi più razioni e lavora **24/24h** e **7/7 giorni**.

Il robot è gestito da un software in grado di settare:

- quantità di alimento
- tipologia di alimento
- Numeri e orari di distribuzione

La macchina è stata creata per la distribuzione di miscele unifeed ed al suo interno è dotata di lame che tagliano la fibra e miscelano tutte le diverse frazioni di alimenti, le coclee conducono gli alimenti miscelati verso l'uscita.

Non wearable sensor



L'azienda deve avere le strutture necessarie per la gestione del robot:

Cucina: spazio in cui si stockeranno gli alimenti in posizioni ben precise. Carroponte con una pinza preleverà gli alimenti pesando la giusta quantità necessaria alla formulazione della razione.

Binario: installato su un piano in cemento sul quale viaggia il robot verso la stalla senza disorientarsi.
La macchina passerà al lato della rastrelliera e scaricherà la razione avvicinandola agli animali

Batterie: la ricarica avviene durante le fasi di caricamento della razione e di pausa

Software gestionale: in stalla o nel dispositivo mobile, permette di gestire la razione e apportare modifiche.

In confronto con un carro miscelatore convenzionale:

Riduzione degli **sprechi alimentari** del **5%**

Riduzione del **tempo di lavoro** del **60%**

(Vaculík et al., 2019)



Balance

Non wearable sensor

Le balance sono strumenti che registrano il **peso degli animali**, importante indicatore nutrizionale ed elemento utile per la stima delle esigenze alimentari. Questi dispositivi sono importanti soprattutto in **allevamenti da carne**.

Balance Statiche



Il cancello separatore consente di gestire **gruppi di animali** secondo criteri prestabiliti:

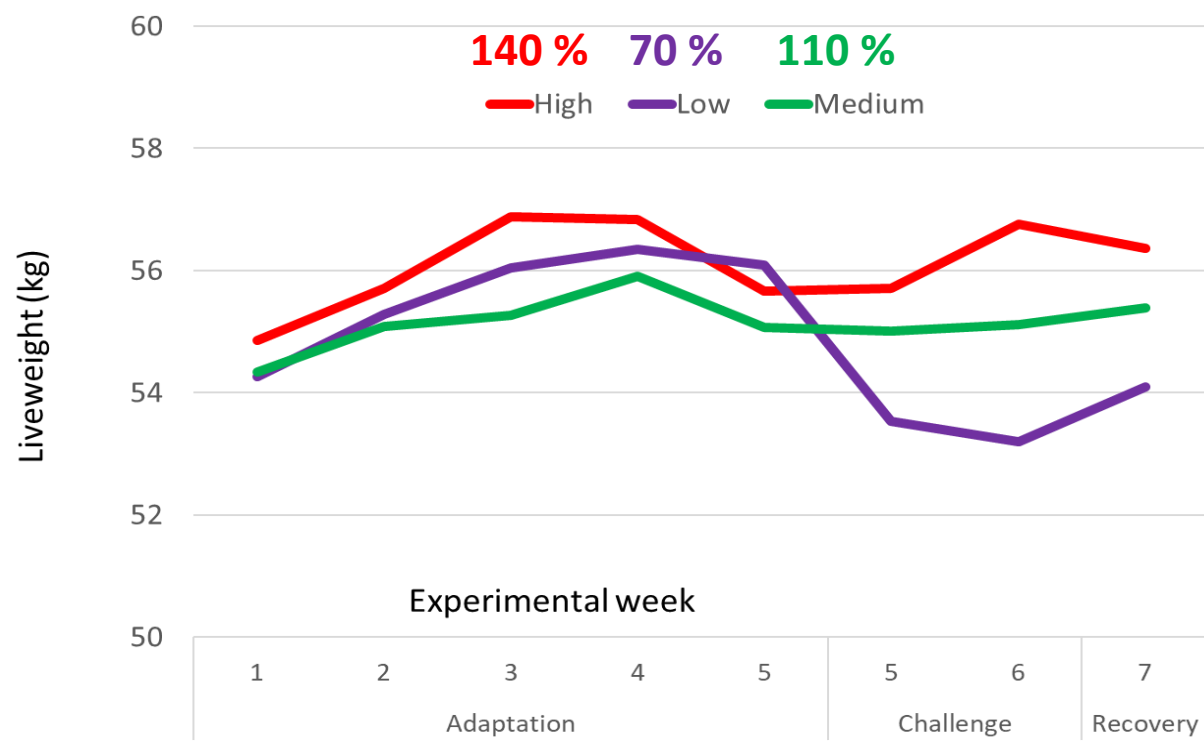
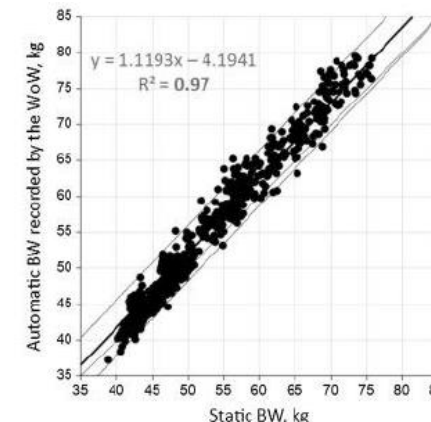
- BCS
- Età
- Sesso etc

Agnelli: Le crescite lente di peso sono associate a malattie, debole relazione con le madri e parassitismo.

Adulti: Le perdite di peso sono associate alla difficoltà di accesso ai punti di abbeveraggio e alimentazione, a stress da caldo, alti carichi e malattie

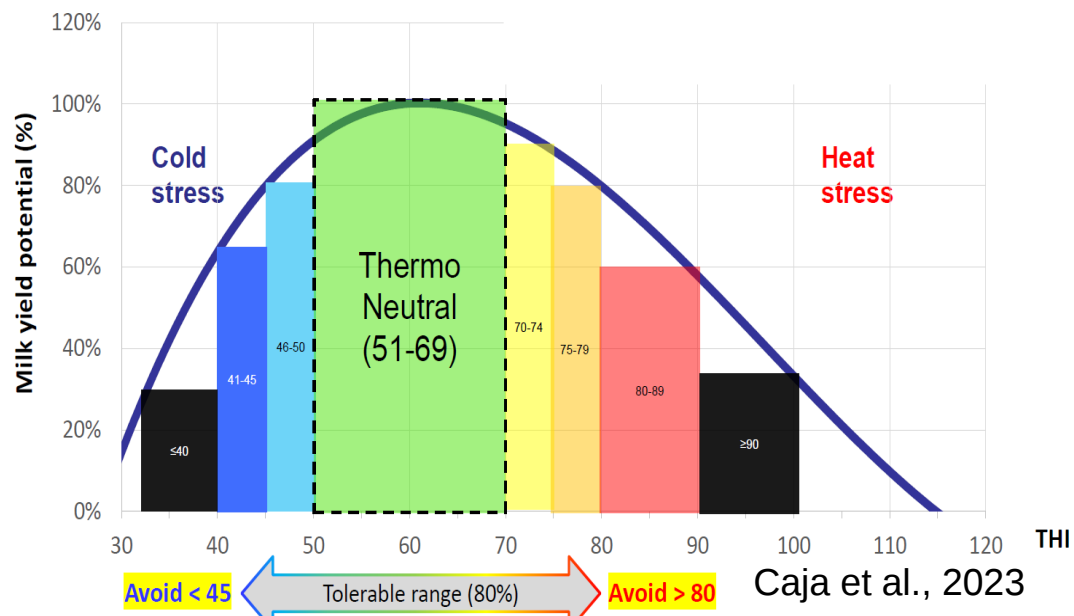
Bilance Dinamiche – Walk Over Weighing

- **Alti livelli di concordanza con la bilancia statica** (Gonzalez-Garcia et al., 2019)
- **Stima l'ingestione di fieno** (Gonzalez-Garcia et al., 2017) **e di erba al pascolo** (Decandia et al. 2024)
- **Rileva moderati cambiamenti di peso dovuti a diete differenziate** (TechCare project)
(deficit alimentare **70%** – dieta bilanciata **110%** – eccesso alimentare **140%**)

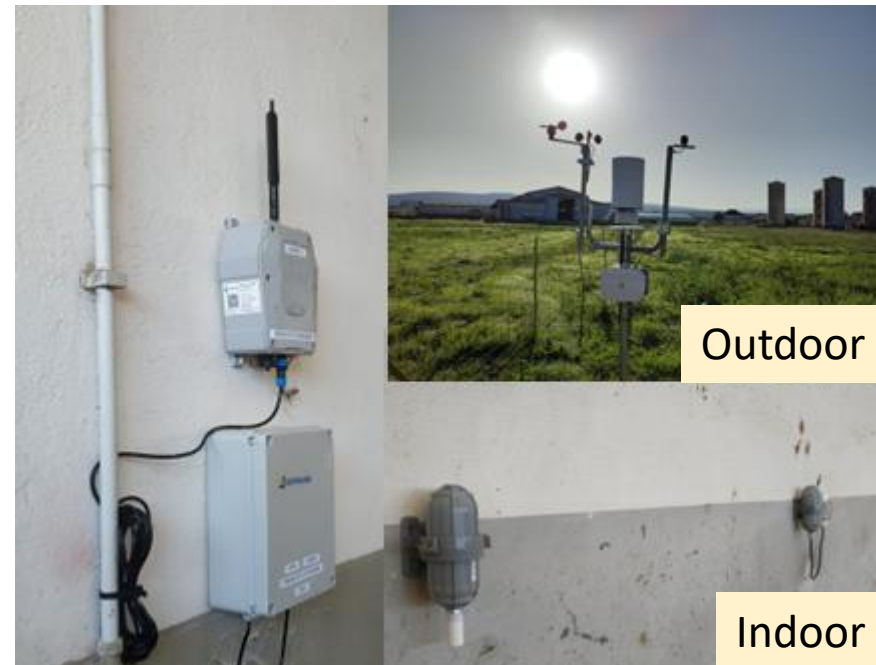


Stazioni meteo

Calo produttivo dal 10-15% (Fulghesu et al., 2023; Peana et al., 2017) in condizioni di stress da caldo



Non wearable sensor



Utilizzo dei dati per adottare strategie di mitigazione:

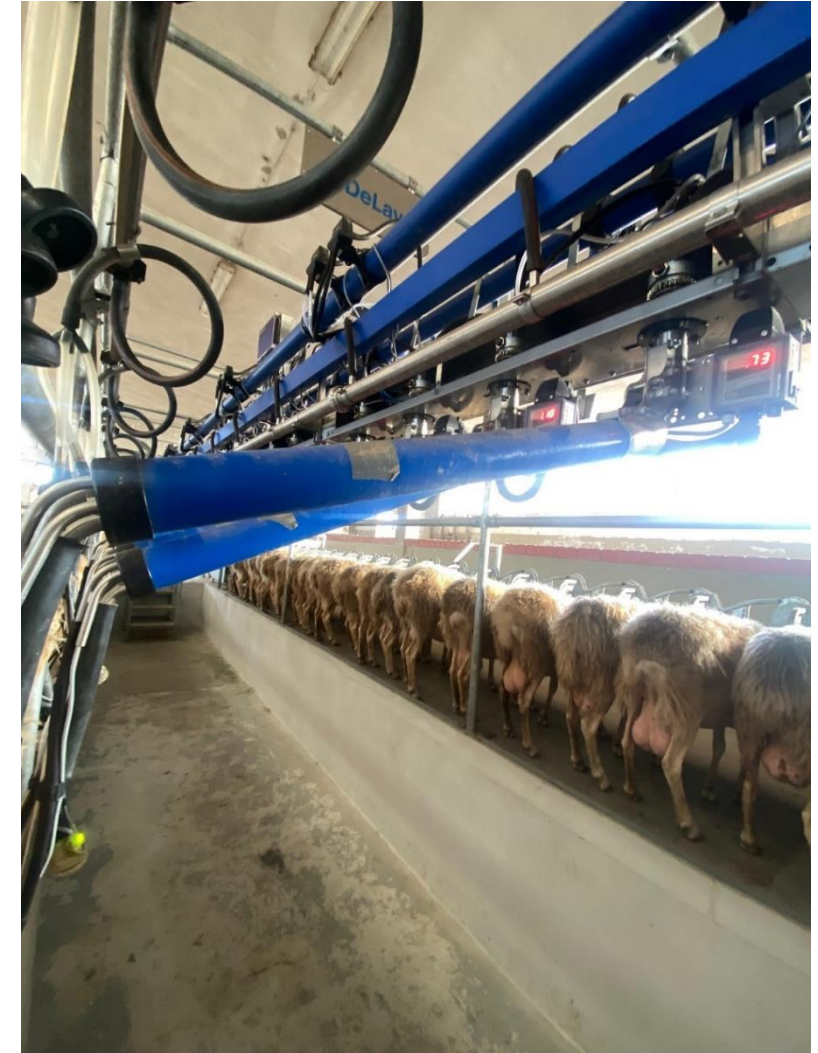
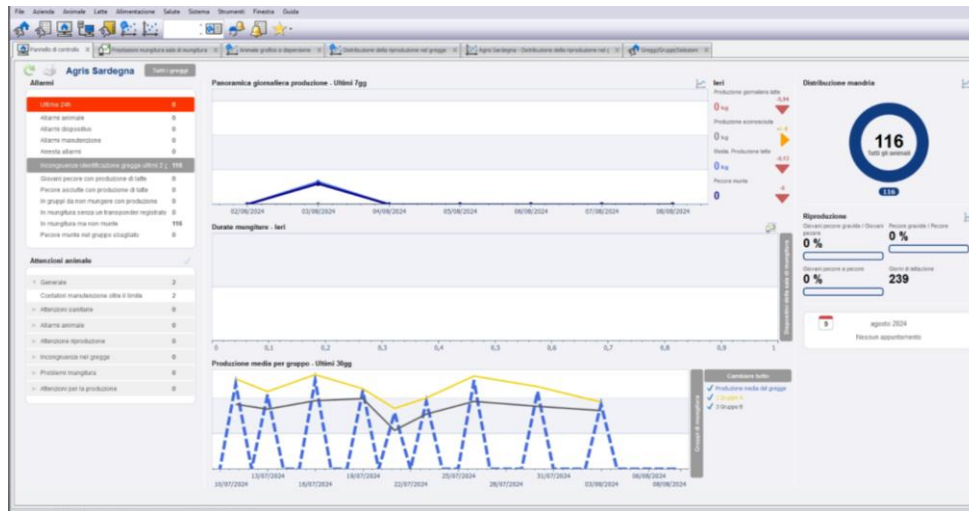
Nel breve periodo:

1. Alimentari (Sejian V. et al., 2024)
2. Gestionali, ripari ombreggianti e ventole (Lunesu et al., 2024)

Flussimetri

Non wearable sensor

- Registra le produzioni individuali ad ogni mungitura
- Gestione dei dati con software, rilevamento precoce di problemi (cali produttivi, ordine di mungitura, etc.)



Gruppi di animali per **livelli produttivi**, peso, BCS etc: **adeguamento razione**

NIRS portatile

Non wearable sensor

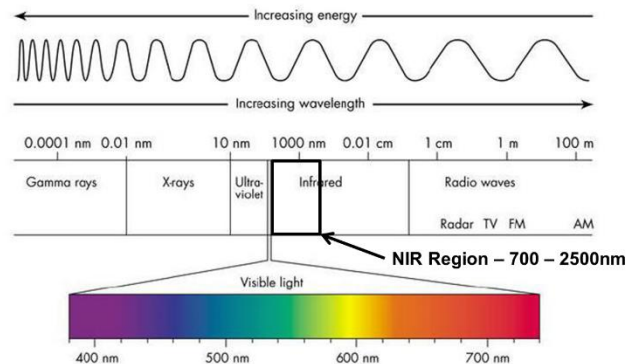
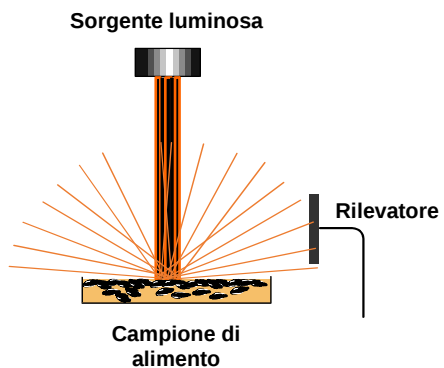


Table 1. NIRS statistics parameters for chemical composition of forages

Tabela 1. Parâmetros estatísticos NIRS para composição química de forragens

Property	N	R ²	SEC	SECV	SEP	RMSEC	RMSEP	Author
DM/OM	145	0.87	0.99	-	-	-	-	Fernandes (2015)
	158	0.73	-	-	23.50	-	-	Cozzolino & Labandera (2002)
CP/N	50	0.98	-	-	-	1.02	-	Bezada et al. (2017)
	1231	0.98	0.84	0.88	-	-	-	Durmic et al. (2017)
	182	0.99	0.81	1.04	-	-	-	Ullmann et al. (2017)
	1025	0.98	-	-	1.00	-	-	Andueza et al. (2016)
	310	0.99	0.80	0.90	-	-	-	Molano et al. (2016)
	141	0.60	0.71	-	-	-	-	Fernandes (2015)
	147	0.97	-	-	-	-	-	Simeone et al. (2015)
	158	0.83	-	-	19.90	-	-	Cozzolino & Labandera (2002)
NDF	50	0.90	-	-	-	1.01	-	Bezada et al. (2017)
	427	0.96	26.10	27.70	-	-	-	Durmic et al. (2017)
	262	0.91	20.76	-	23.80	-	-	Ullmann et al. (2017)
	228	0.99	1.50	3.50	-	-	-	Molano et al. (2016)
	139	0.62	2.51	-	-	-	-	Fernandes (2015)
	147	0.95	-	-	-	-	1.74	Simeone et al. (2015)
ADF	402	0.97	17.4	18.5	-	-	-	Durmic et al. (2017)
	155	0.95	1.70	2.10	-	-	-	Molano et al. (2016)
	140	0.78	1.34	-	-	-	-	Fernandes (2015)
	147	0.93	-	-	-	-	1.46	Simeone et al. (2015)
LIG	182	0.86	4.44	7.19	-	-	-	Ullmann et al. (2017)
	147	0.94	-	-	-	-	-	Simeone et al. (2015)
EE	50	0.94	-	-	-	0.29	-	Bezada et al. (2017)
	245	0.94	2.17	2.80	-	-	-	Ullmann et al. (2017)
	115	0.51	0.63	-	-	-	-	Fernandes (2015)

N= number of samples, R²= coefficient of determination, SEP= standard error of prediction, SEC= standard error of calibration, SECV= standard error of cross-validation, DM= dry matter, OM= organic matter, CP= crude protein, N= nitrogen, NDF= neutral detergent fiber, ADF= acid detergent fiber, LIG= lignin, EE= ether extract



	
No reagenti	Costo iniziale
Facilità utilizzo	Competenza tecnica
Rapido	Necessita taratura
Versatile	Poco sensibile (basse concentrazioni)

Come massimizzare l'impatto di queste tecnologie?

- Per l'allevatore, l'effettiva utilità di queste tecnologie si concretizza in un **utilizzo opportuno e metodico** nelle pratiche di tutti i giorni.
- I nuovi dispositivi non devono rappresentare un aggravio di impegno da parte dell'allevatore (installazione, manutenzione, ecc.) ma devono concretizzarsi in un **strumento di supporto alle decisioni** per azienda e consentire una gestione semplificata e più mirata degli animali.
- Per questo è importante che le tecnologie introdotte siano concepite per un **facile utilizzo**, per fornire **una soluzione integrata** rispetto alle attività quotidiane.

Quali sono gli aspetti rilevanti di un sistema di monitoraggio?

- **Salvare i dati raccolti** in modo strutturato (documenti, report, fogli excel)
- **Recuperare rapidamente i dati e visualizzare le tendenze aziendali** (es. con grafici semplificati ma efficaci)
- **Ricevere allerte** tempestive qualora il proprio gregge sia a rischio (es. indici elevati di THI)
- **Correlare informazioni** provenienti da più rilevazioni **per identificare e risolvere rapidamente** le eventuali problematiche (es. produzione di latte e alimentazione)
- **Condividere** queste informazioni a persone di fiducia qualora ce ne fosse il bisogno (es. veterinari)

La sperimentazione di un sistema di monitoraggio individuale (PLF)



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

Il progetto Techcare (H2020) ha consentito Agris-Sardegna e Abinsula di sperimentare una soluzione per il monitoraggio animale avvalendosi di:

- Una Piattaforma web
- L'integrazione di macchinari e procedure
- L'adozione di sensoristica IoT



Agris

Agentzia pro sa chirca in agricultura
Agenzia regionale per la ricerca in agricoltura



REGIONE AUTONOMA
DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



Precision farming

Il Progetto TechCare – Tecnologie implementate



Area sperimentale di Agris

Area produzione latte principale

Stalla e mungitrice sperimentale

Area di pascolo di riferimento

- Tutti gli esperimenti sono stati condotti nell'area di Bonassai (Sassari, Italia).
- L'area di pascolo reale è quasi l'intera superficie dell'azienda. Nell'area semplificata è stata posizionata la stazione meteorologica esterna.



Tecnologie introdotte nel sito pilota di Agris



Misurazioni

Frequenza di campionamento

Strategia di raccolta dati

Flussimetri per il latte



Individual Milk production
Individual Milking order and duration

1 / session

Automatic data collection

2 x Serbatoio pesa latte



Group Milk production

1 / 5 min

Automatic data collection

Stazione meteo stalla



Temperature
Humidity
CO2 concentration

1 / hour

Automatic data collection

Stazione meteo pascolo



Temperature
Humidity
Rainfall
Solar radiation
Wind intensity
Wind direction

1 / hour

Automatic data collection

WOW



Dynamic individual weight

1 / week

Manual data collection

Pesa animali



Individual weight
BCS
Dag Score

1 / session

Manual data collection

Analisi latte

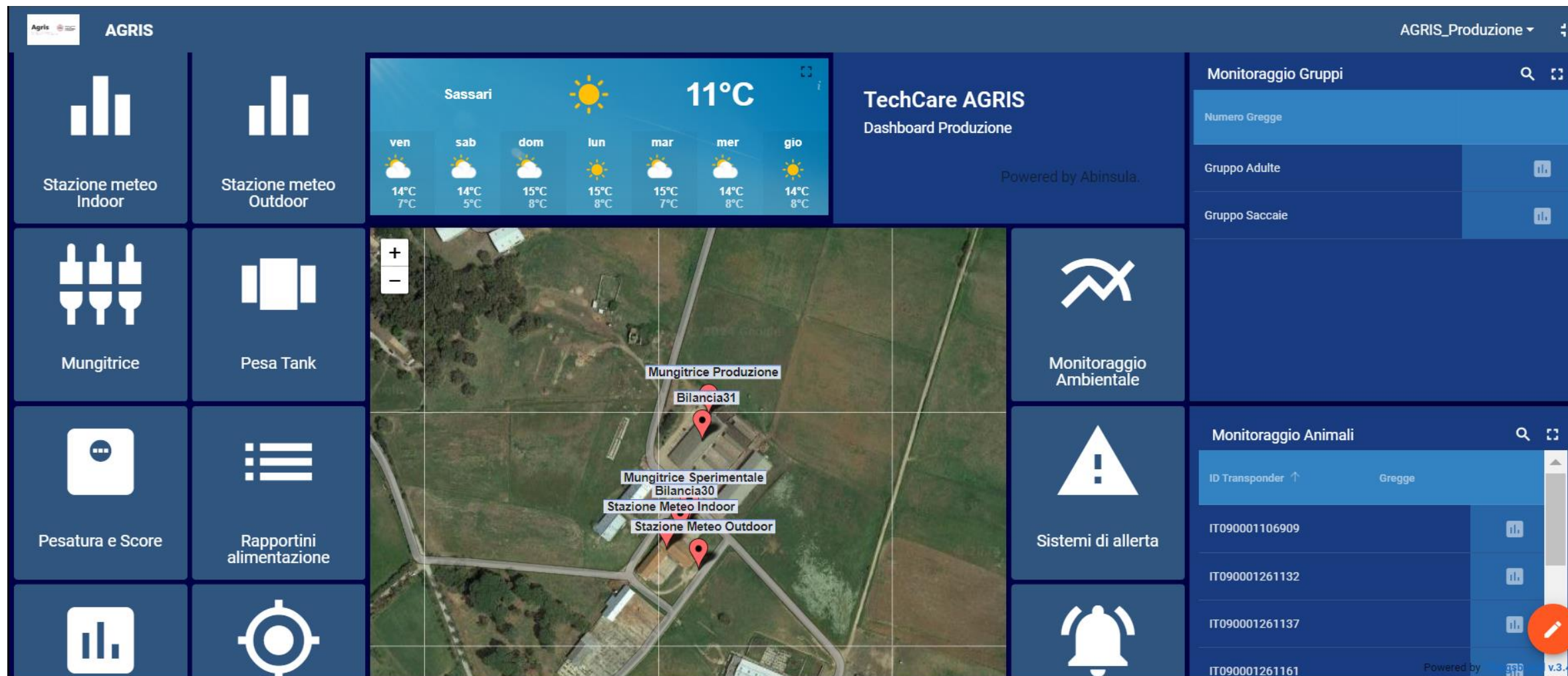


Somatic cells count

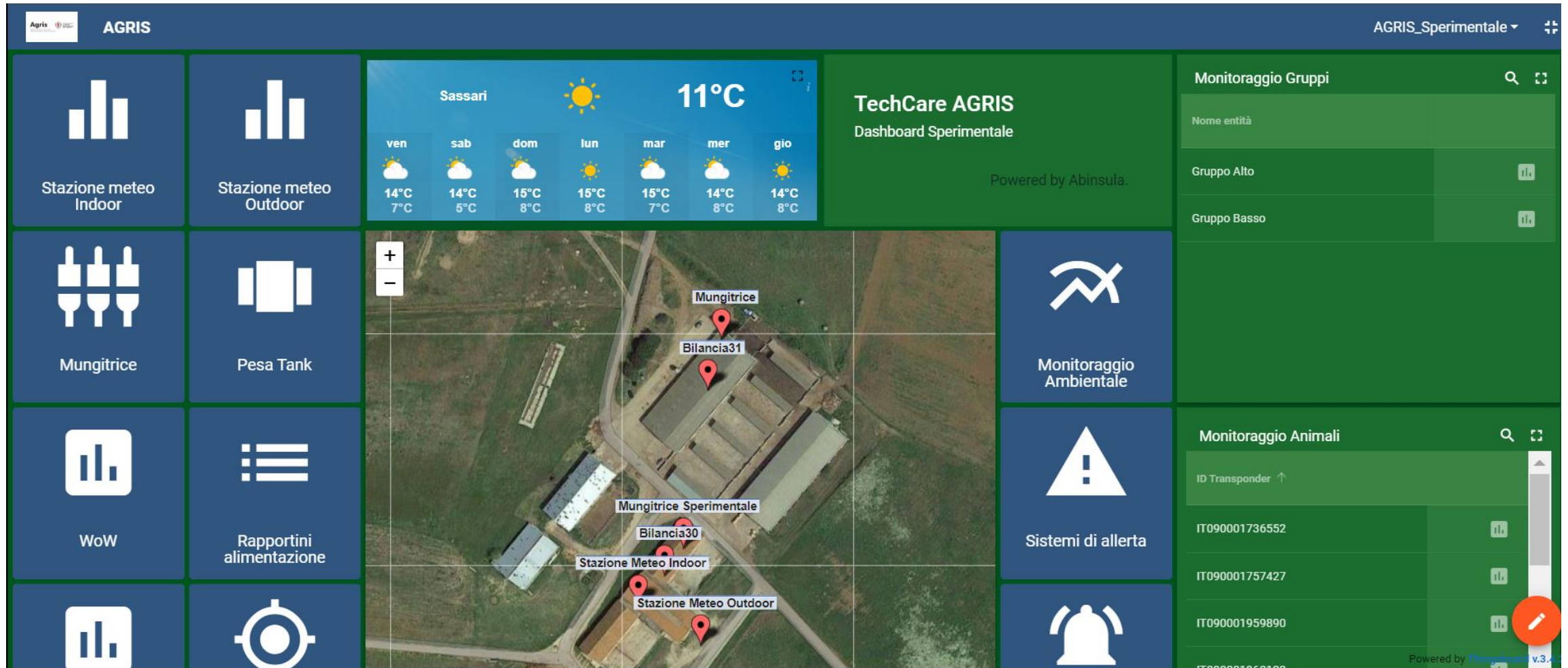
1 / session

Manual data collection

Dashboard per il gregge di produzione



Dashboard per il gregge sperimentale



Esempi di dati raccolti e schermate dashboard



Rapporto di mungitura:

- Attività di mungitura individuale
- Lettura automatica della pesa latte



Condizioni ambientali - **Stalla:**

- Temperatura dell'aria
- Umidità dell'aria
- Concentrazione di CO2

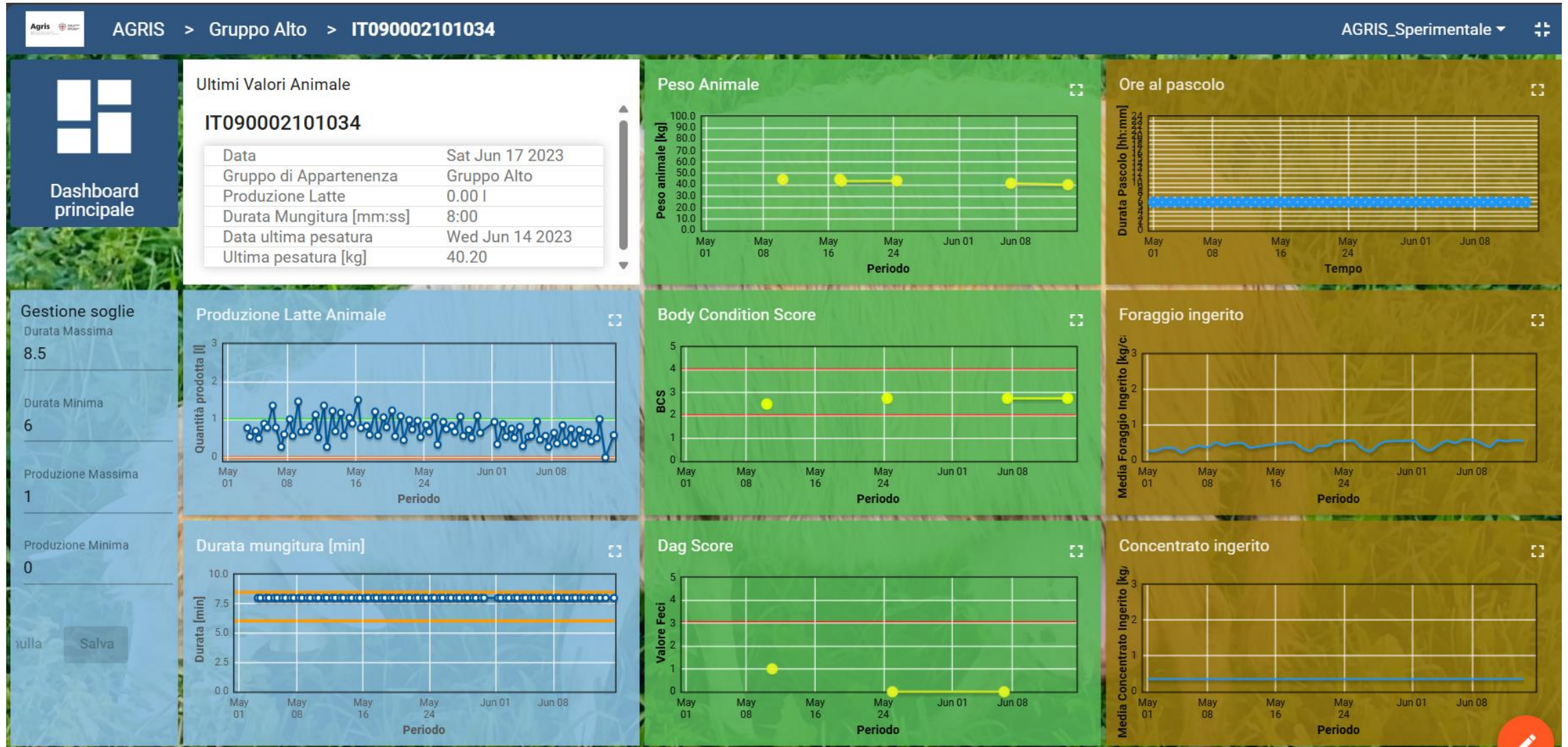


Condizioni ambientali - **Pascolo:**

- Temperatura dell'aria
- Umidità dell'aria
- Pioggia
- Direzione e intensità del vento



Dati raccolti per singolo animale



Esempio di sistemi di allerta integrati



Alcuni dei sistemi di allarme:

- Temperatura elevata della stalla
- Temperatura elevata del pascolo
- Calo della produzione di latte per singolo animale
- Eccessivo calo di peso per singolo animale



Sistemi di allerta:

- Evidenziazione sulla piattaforma Web
- Email di avviso

Allarmi				
☐	Originator	Livello di gravità	Data Allarme	Type
☐	IT090002623859	Critico	2022-08-23 07:03:48	Calo Produttivo
☐	IT090002623859	Maggiore	2022-08-23 07:03:48	Calo Produttivo
☐	IT090002234017	Maggiore	2023-03-21 15:19:57	Calo Produttivo
☐	IT090002234017	Maggiore	2023-03-21 15:19:57	Calo Produttivo
☐	IT090002234017	Maggiore	2023-03-21 15:19:57	Calo Produttivo
☐	IT090002233891	Maggiore	2023-02-24 13:38:28	Calo Produttivo



Sistema di allarme testati presso Agris



Device integrated	Variables	Alert	Timing	Suggestion to farmer
Indoor weather station	Temperature	Too hot in the stable	Real Time	Ventilate the stable
Outdoor weather station	Temperature	Too hot in grazing area	Real Time	Get animal back into the stable
	Rain	Too much rain in grazing area	Real Time	Get animal back into the stable
	THI	High value of Heat stress Index	Real Time	Recover your animals
	WCI	High value of Cold stress Index	Real Time	Recover your animals
Prod & Exper Milkmeter	Individual Milk Yield	High reduction in milk production of an	Real Time	Do more analysis on animal ID..
Scale	Static weight	High reduction in weight of animal ID..	After farmer load data	Ensure food for the animal ID ...

Altri possibili sistemi di avviso implementabili basati sulle misurazioni a disposizione

Conclusioni 1/2

- L'utilizzo delle tecnologie nell'alimentazione di precisione dei piccoli ruminanti può consentire un miglioramento dell'**efficienza produttiva** dell'allevamento
- Sebbene l'allevamento dei piccoli ruminanti sia molto diffuso in Europa, l'utilizzo delle tecnologie nelle aziende ovine e caprine **non è altrettanto diffuso**
- Esistono barriere economiche e socio-culturali alla diffusione delle tecnologie negli allevamenti dei piccoli ruminanti. Diffondere le conoscenze sulle potenzialità delle tecnologie a **basso costo** potrebbe essere un primo passo verso l'adozione.
- E' necessario sviluppare tecnologie adatte ai piccoli ruminanti che possono essere facilmente implementate dagli allevatori che sono già pronti per l'adozione (**Early adopters**)

Conclusioni 2/2

- I sensori “**wearable**” sembrano essere i più idonei per la misurazione di dati a livello di singolo animale ma quelli “**non wearable**” meritano una certa attenzione
- Esiste la necessità di avere dei **dispositivi e applicazioni/software** che siano di facile utilizzo e aiutino l'allevatore nel processo decisionale
- I sistemi di allerta sono potenziali per una risoluzione rapida delle problematiche che possono avvenire in azienda e ridurre i rischi legati all'alimentazione e non solo
- I fornitori di tecnologia non offrono oggi soluzioni interoperabili. Avere un sistema di monitoraggio integrato e unificato consentirebbe notevoli vantaggi nello sfruttamento dei dati raccolti.
- Non tutte le **esigenze degli allevatori** hanno ancora avuto risposta da parte delle tecnologie presenti sul mercato (Sm@rt project) e per questo è necessario orientare la ricerca applicata e lo sviluppo di tecnologie con la partecipazione di aziende innovative (ICT, IoT)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

vgiovanetti@agrisricerca.it, macciaro@agrisricerca.it,
francesco.martini@abinsula.com, mdecandia@agrisricerca.it,
anfrongia@agrisricerca.it



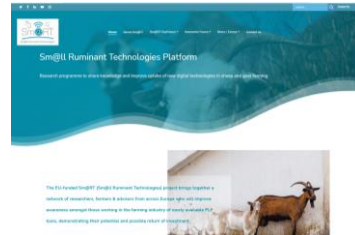
@H2020Smart

H2020-smart

h2020smart

H2020-Sm@RT

www.h2020-smart.eu



European
Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

Follow us in: www.techcare-project.eu